

LIU et al
BSICB LLP
703-205-8000

February 12, 2004
0941-0913P
10F1

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 28 日
Application Date

申請案號：092123690
Application No.

申請人：台達電子工業股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 9 日
Issue Date

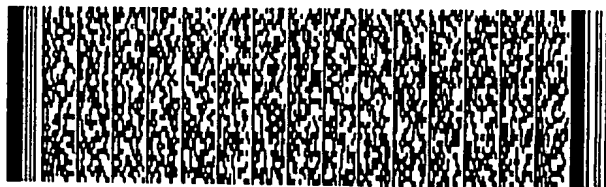
發文字號：09221018410
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	馬達轉速控制裝置
	英 文	ROTATION SPEED CONTROLLER OF MOTOR
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	1. 劉政杰 2. 黃躍龍 3. 蔡明熹
	姓 名 (英文)	1. Liu, Cheng-Chieh 2. Huang, Yao-Lung 3. Tsai, Ming-Shi
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉山鶯路252號 2. 桃園縣龜山鄉山鶯路252號 3. 桃園縣龜山鄉山鶯路252號
	住居所 (英 文)	1. 252, Shang Ying Rd., Kuei San, Taoyuan Hsien 333, Taiwan, R. O. C. 2. 252, Shang Ying Rd., Kuei San, Taoyuan Hsien 333, Taiwan, R. O. C. 3. 252, Shang Ying Rd., Kuei San, Taoyuan Hsien 333, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Delta Electronics, Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 桃園縣龜山鄉山鶯路252號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 252, Shang Ying Rd., Kuei San, Taoyuan Hsien 333, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. Bruce Cheng



申請日期：

IPC分類

申請案號：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中 文)	4. 黃文喜
	姓 名 (英 文)	4. Huang, Wen-Shi
	國 籍 (中 英 文)	4. 中華民國 TW
	住 居 所 (中 文)	4. 桃園縣龜山鄉山鶯路252號
	住 居 所 (英 文)	4. 252, Shang Ying Rd., Kuei San, Taoyuan Hsien 333, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (中 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (英 文)	
	代 表 人 (中 文)	
	代 表 人 (英 文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：馬達轉速控制裝置)

本發明提供一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，該馬達轉速控制裝置包括一由霍爾感應積體電路與驅動積體電路所構成的驅動元件、一溫控感測器以及一電連接於該驅動元件和溫控感測器的控制電路。本發明利用該溫控感測器及簡單的控制電路，以達到不同溫度範圍的風扇轉速控制，並可穩定有效控制風扇的變速情形。

五、(一)、本案代表圖為：第___3A_____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

IC1：驅動積體電路

IC2：霍爾感應積體電路

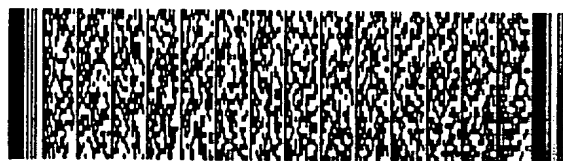
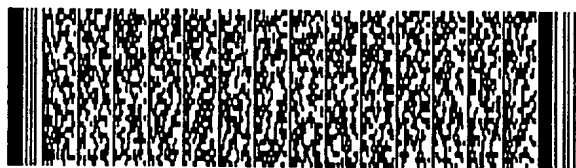
RTH：溫控感測器

31：開關電路

TR1：電晶體

六、英文發明摘要 (發明名稱：ROTATION SPEED CONTROLLER OF MOTOR)

The present invention provides a rotation speed controller of a motor applied to a direct current (DC) fan, which includes a driving system constituted by a driving IC and Hall IC, a thermal sensor and a controlling device electrically connected between the driving system and the thermal sensor. The present invention utilizes a thermal sensor and a simple controlling device to

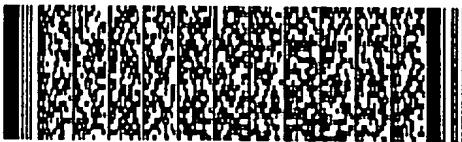


四、中文發明摘要 (發明名稱：馬達轉速控制裝置)

R0, R1, R2, R3, R5 : 電阻器

六、英文發明摘要 (發明名稱：ROTATION SPEED CONTROLLER OF MOTOR)

achieve the purpose of effectively and stably
controlling the variable speed of the fan within
different temperature range.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

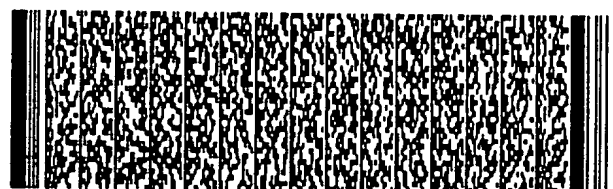
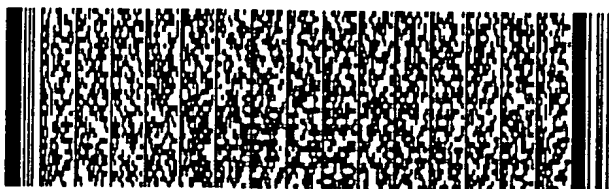
發明所屬之技術領域

本發明係有關於一種馬達轉速控制裝置，尤其有關於一種應用於直流風扇之馬達轉速控制裝置，以達到溫控變速的目的。

先前技術

一般的電子產品（如電腦）為避免受到大氣中的灰塵沾染，多半會將電子元件置於較封閉的殼體中。然而，由於電子元件在運作時會產生高溫，若一直持續處於高溫狀態下，將容易導致電子元件損耗而減短其壽命。因此，為避免電子元件發生故障，一般會設置散熱風扇於其中，以便將內部所產生的熱散逸至外界。

當電腦等電子產品處於高負載的情況時，傳統所使用之定速風扇會以全速運轉。然而，當電腦處於非高負載的情況時，傳統所使用之定速風扇仍然維持於全速運轉的狀態，此不僅會產生很大的噪音，亦會減短風扇的使用壽命。因此，為改善此問題，後續又發展出另一種控制風扇轉速的方式，如第1圖所示，當電腦等電子產品處於非高負載的情況時，其內部溫度亦低，於是利用熱敏電阻器 (thermistor) RTH 來感測溫度的變化，隨著溫度的高低而改變其電阻值，以調整電源輸入的電壓及電流，再輸出一信號至驅動電路IC，該驅動電路IC會輸出一脈波寬調變 (pulse width modulation, PWM) 訊號，再輸出至電晶體 TR，藉由PWM訊號的波寬比 (duty cycle) 變化，使電晶體



五、發明說明 (2)

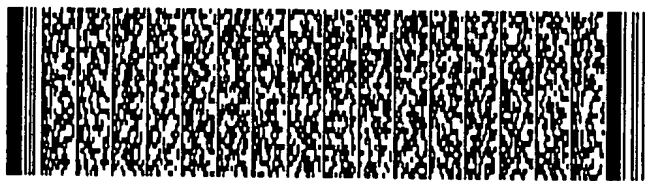
TR 的開關間隔隨之變化，因而使馬達之平均電流發生變化，因此可藉由改變PWM訊號之波寬比來控制風扇馬達的轉速。其控制原理如第2圖所示，以供應電壓 V_{CC} 為12V來說，由熱敏電阻器RTH偵測溫度而對應產生一電壓 V_{TH} ，而基準電壓 V_0 係用以控制風扇之低轉速，藉由比較PWM之振盪電壓與基準電壓 V_0 來決定最低驅動的波寬比；由低轉速至高轉速之階段，則藉由比較PWM之振盪電壓與電壓 V_{TH} 作波寬調變之控制；在超過一特定溫度時風扇以全速運轉。當內部溫度升高時，熱敏電阻器RTH會降低其電阻值，使電流流量增大而提高風扇轉速以迅速散逸內部所產生的熱而維持系統的正常功能。當溫度降低時，藉由熱敏電阻器RTH之電阻值增加而降低電流量的供給，使風扇轉速降低並減少不必要的噪音。

然而，由於電晶體TR的工作區域內之 V_{CE} 端（請參閱第1圖）會產生壓降，且電晶體所消耗之功率亦大而容易發熱。再者，一旦風扇馬達消耗功率過大或輸入電源電壓過低時，該熱敏電阻器RTH會無法正常作用，反而造成大量的發熱，使電腦系統內部溫度更加提高。

職是之故，本發明鑑於習知技術之缺失，乃經悉心試驗與研究並一本鍥而不捨之精神，終創作出本案『馬達轉速控制裝置』。以下為本案之簡要說明。

發明內容

本發明之主要目的係在於提供一種應用於風扇之馬達



五、發明說明 (3)

轉速控制裝置，以有效控制風扇在不同轉速的運轉情形

本發明之另一目的係在於提供一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其利用溫控感測器(thermistor)及簡單的外部電路，以達到不同溫度範圍的風扇轉速控制。

本發明之再另一目的係在於提供一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其可穩定控制風扇低速時的轉速。

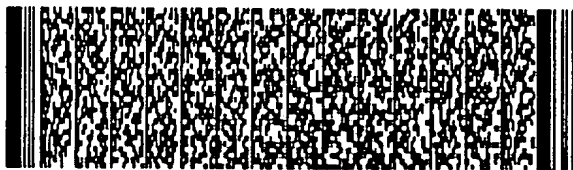
本發明之更另一目的係在於提供一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其可輕易控制風扇低速轉折的溫度點。

根據本發明之一構想，該馬達轉速控制裝置包括一溫控感測器，用以感測該風扇之周圍溫度；一驅動元件，因應該溫控感測器所感測之溫度，以驅動該風扇至一特定轉速；以及一控制元件，電連接於該驅動元件和該溫控感測器，用以調整通過該溫控感測器之一第一電壓，以改變風扇變速的速率及溫度範圍。

其中，該溫控感測器較佳為一熱敏電阻器。而該驅動元件更包括一霍爾感應積體電路和一驅動積體電路。

較佳地，該控制元件為一開關電路，其係由一比較器、一電晶體及兩個電阻器所構成，其中該開關電路之一電阻器與該溫控感測器並聯，使得該第一電壓迅速下降至小於該驅動元件之參考電壓，以開啟該電晶體，而縮小該風扇達到全速的溫度範圍。

或者，該控制元件為一電阻器，串聯於該溫控感測器，藉由改變該電阻器之電阻值，使得該第一電壓之變化量減少，而控制該風扇達到全速的溫度範圍。



五、發明說明 (4)

更或者，該控制電路為一減法電路，其係由一比較器及至少四個電阻器所構成。其中藉由該減法電路中的三個電阻器所形成之一第二電壓，以調整輸出至該驅動元件之一第三電壓，而縮小該風扇達到全速的溫度範圍。

又或者，該控制電路包括一除法電路、一比較電路和一輸出電路。其中當該第一電壓大於該驅動元件之參考電壓時，該輸出電路輸出一與該參考電壓相同電壓值之電壓至該驅動元件，以維持該風扇於低速運轉；當該第一電壓小於該驅動元件之參考電壓時，藉由該除法電路以 $1/N$ 倍之速度減少輸出至該驅動元件的電壓，以使該風扇快速達到全速運轉的狀態。

為使本發明之上述及其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉數個較佳實施例，並配合所附圖式做詳細說明。

實施方式

請參閱第3A圖，其為本發明之馬達轉速控制裝置的第一較佳實施例之示意圖。當電源導通後，藉由馬達的繞組線圈與磁環互相感應作用後以驅使風扇之扇葉開始轉動，此時藉由一霍爾感應積體電路IC2感應風扇繞組線圈與磁環之間的磁場變化電波。隨後，該霍爾感應積體電路IC2輸出兩正和負電壓至一驅動積體電路IC1。因此，藉由該驅動積體電路IC1與該霍爾感應積體電路IC2所構成的驅動元件而驅使風扇運轉，並發出回饋的週期時脈信號。

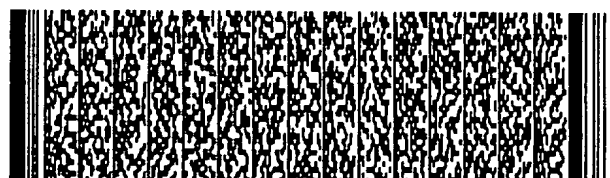
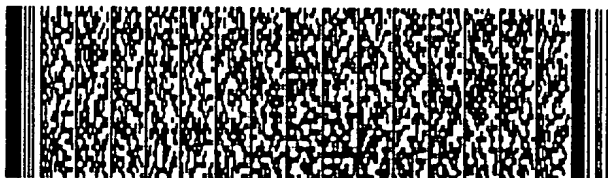


五、發明說明 (5)

另外，該驅動元件再接上一溫控感測器（或熱敏電阻器）RTH及一開關電路，其中該開關電路31係由一比較器、一電晶體TR1及兩個電阻器R0和R5所構成（即第3A圖中之虛線方塊所示）。藉由溫控感測器RTH在不同溫度下電阻值亦改變的特性，使該溫控感測器RTH與該電阻器R3所形成之第一電壓V1亦隨溫度變化而改變，其與該電阻器R1和R2所形成之第二電壓或稱參考電壓V2經比較器運算後，使得所輸出之第三電壓V3產生變化，該電晶體TR1導通之電流亦產生變化，則風扇轉速亦跟著改變，而達到溫控變速之目的。

從第3B圖可看出於該驅動積體電路IC1連接該開關電路前後之溫度與風扇轉速間之變化斜率關係。在未加該開關電路時，自溫度T1至溫度T2之間的變化斜率為A，當加上該開關電路時，該電阻器R5與溫控感測器RTH並聯，該第一電壓V1快速下降，使得該參考電壓V2大於該第一電壓V1，該電晶體TR1變成開啟狀態（ON），其可縮短可變速之溫度範圍（自溫度T1至溫度T3），其變化斜率B大於未加開關電路時之變化斜率A，使得風扇的轉速可由低速S1至高速S2作極線性的上升。因此，藉由控制該第一電壓V1，以縮短可變速之溫度範圍。

接著，請參閱第4A圖，其說明本案之馬達轉速控制裝置的第二較佳實施例。此實施例之詳細電路和控制原理與上述之第一實施例類似，而兩者之差異在於此實施例係將一電阻器R4串聯於該溫控感測器RTH，以取代第一實施例



五、發明說明 (6)

的開關電路。

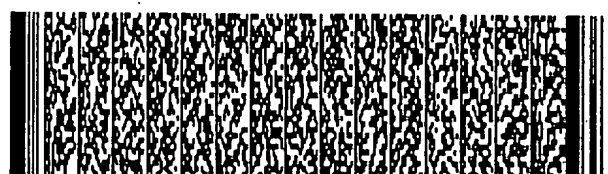
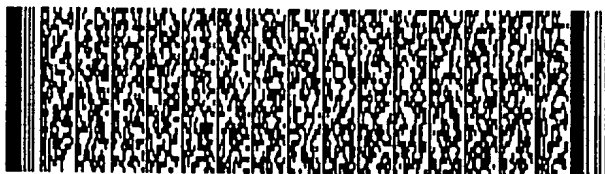
如第4B圖所示，可從此圖看出於串聯該電阻器R4前後之溫度與風扇轉速間之變化斜率關係。在未串聯該電阻器R4之前，自溫度T1至溫度T2之間的變化斜率為A，在該溫控感測器RTH串接該電阻器R4之後，該第一電壓V1的變化量減少，因此，藉由控制該電阻器R4之電阻值大小可控制溫度T2至T3之間的範圍，而形成較小值之變化斜率C。

另外，請參閱第5A圖，其顯示本案之馬達轉速控制裝置的第三較佳實施例。此實施例之詳細電路和控制原理與上述之第一實施例類似，而兩者之差異在於此實施例係利用一減法電路51以取代第一較佳實施例的開關電路。該減法電路51係由一比較器及六個電阻器R6，R7，R8，R9，R10，R11所構成，即第5A圖中之虛線方塊所示。

如第5B圖所示，當電阻器R6，R7，R8，R11之電阻值相等時，該電壓V5等於該第一電壓V1減去該電壓V4。因此，可藉由調整第電壓V4之電壓值，可縮小風扇達到全速的溫度範圍，亦即其變化斜率由A變成較大值之斜率D。

最後，請參閱第6圖，其係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第四較佳實施例。此實施例之詳細電路和控制原理與上述之第一實施例類似，而兩者之差異在於此實施例係利用一除法電路61、一比較電路62和一輸出電路63以取代第一較佳實施例的開關電路。

當該第二電壓或參考電壓V2小於該第一電壓V1時，該輸出電路63輸出一與該第二電壓V2相同的電壓值至該驅動

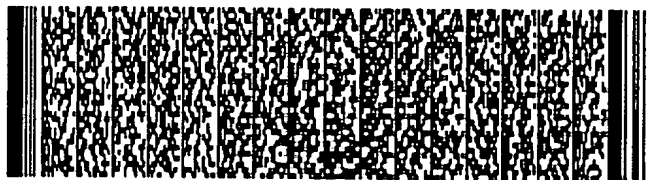


五、發明說明 (7)

積體電路IC1，以維持風扇於低轉速狀態。當該第二電壓V2大於第一電壓V1時，輸出至該驅動積體電路IC1的電壓經由該除法電路61而開始以 $1/N$ 倍之方式減少，以利快速達到全速所需之電壓值($V_{cc} \times 16\%$)。藉由此方式，可穩定控制風扇之低轉速狀態。

綜合上面所述，本發明之馬達轉速控制裝置可應用於直流風扇，以有效穩定控制風扇在不同轉速（由低轉速至全速）的運轉情形，並達到於不同溫度範圍內的風扇轉速控制。

是以，本案得由熟悉本技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。



圖式簡單說明

圖式簡單說明

第1圖係顯示習知風扇控制電路的示意圖。

第2圖係說明習知風扇控制電路的控制原理。

第3A圖係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第一較佳實施例之示意圖。

第3B圖係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第一較佳實施例中溫度與風扇轉速之間的變化關係圖。

第4A圖係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第二較佳實施例之示意圖。

第4B圖係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第二較佳實施例中溫度與風扇轉速之間的變化關係圖。

第5A圖係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第三較佳實施例之示意圖。

第5B圖係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第三較佳實施例中溫度與風扇轉速之間的變化關係圖。

第6圖係顯示本案之馬達轉速控制裝置的第四較佳實施例之示意圖。

圖式符號說明

IC：驅動電路

RTH：熱敏電阻器

TR：電晶體

IC1：驅動積體電路

IC2：霍爾感應積體電路



圖式簡單說明

RTH : 溫控感測器

31 : 開關電路

TR1 : 電晶體

R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10,

R11 : 電阻器

51 : 減法電路

61 : 除法電路

62 : 比較電路

63 : 輸出電路



六、申請專利範圍

1. 一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其包括：
 - 一溫控感測器，用以感測該風扇之周圍溫度；
 - 一驅動元件，因應該溫控感測器所感測之溫度，以驅動該風扇至一特定轉速；以及
 - 一控制元件，電連接於該驅動元件和該溫控感測器，用以調整通過該溫控感測器之一第一電壓，以改變風扇變速的速率及溫度範圍。
2. 如申請專利範圍第1項所述之馬達轉速控制裝置，其中該溫控感測器為一熱敏電阻器。
3. 如申請專利範圍第1項所述之馬達轉速控制裝置，其中該驅動元件包括一霍爾感應積體電路和一驅動積體電路。
4. 如申請專利範圍第1項所述之馬達轉速控制裝置，其中該控制元件為一開關電路。
5. 如申請專利範圍第4項所述之馬達轉速控制裝置，其中該開關電路係由一比較器、一電晶體及兩個電阻器所構成。
6. 如申請專利範圍第5項所述之馬達轉速控制裝置，其中該開關電路之一電阻器與該溫控感測器並聯，使得該第一電壓迅速下降至小於該驅動元件之參考電壓，以開啟該電晶體，而縮小該風扇達到全速的溫度範圍。
7. 如申請專利範圍第1項所述之馬達轉速控制裝置，其中該控制元件為一電阻器，串聯於該溫控感測器，藉由改變該電阻器之電阻值，使得該第一電壓之變化量減少，而控制該風扇達到全速的溫度範圍。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項所述之馬達轉速控制裝置，其中該控制電路為一減法電路。
9. 如申請專利範圍第8項所述之馬達轉速控制裝置，其中該減法電路係由一比較器及至少四個電阻器所構成。
10. 如申請專利範圍第9項所述之馬達轉速控制裝置，其中藉由該減法電路中的三個電阻器所形成之一第二電壓，以調整輸出至該驅動元件之一第三電壓，而縮小該風扇達到全速的溫度範圍。
11. 如申請專利範圍第1項所述之馬達轉速控制裝置，其中該控制電路包括一除法電路、一比較電路和一輸出電路。
12. 如申請專利範圍第11項所述之馬達轉速控制裝置，其中當該第一電壓大於該驅動元件之參考電壓時，該輸出電路輸出一與該參考電壓相同電壓值之電壓至該驅動元件，以維持該風扇於低速運轉。
13. 如申請專利範圍第12項所述之馬達轉速控制裝置，其中當該第一電壓小於該驅動元件之參考電壓時，藉由該除法電路以 $1/N$ 倍之速度減少輸出至該驅動元件的電壓，以使該風扇快速達到全速運轉的狀態。
14. 一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其包括：
 - 一溫控感測器，用以感測該風扇之周圍溫度；
 - 一驅動元件，因應該溫控感測器所感測之溫度，以驅動該風扇至一特定轉速；以及
 - 一控制元件，電連接於該驅動元件和該溫控感測器，用以調整通過該溫控感測器之一第一電壓，其中該控制元



六、申請專利範圍

件為一開關電路，該開關電路之一電阻器與該溫控感測器並聯，使得該第一電壓迅速下降至小於該驅動元件之一參考電壓，以縮小該風扇達到全速的溫度範圍。

15. 一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其包括：

一溫控感測器，用以感測該風扇之周圍溫度；

一驅動元件，因應該溫控感測器所感測之溫度，以驅動該風扇至一特定轉速；以及

一控制元件，電連接於該驅動元件和該溫控感測器，用以調整通過該溫控感測器之一第一電壓，其中該控制元件為一電阻器，串聯於該溫控感測器，藉由改變該電阻器之電阻值，使得該第一電壓之變化量減少，而控制該風扇達到全速的溫度範圍。

16. 一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其包括：

一溫控感測器，用以感測該風扇之周圍溫度；

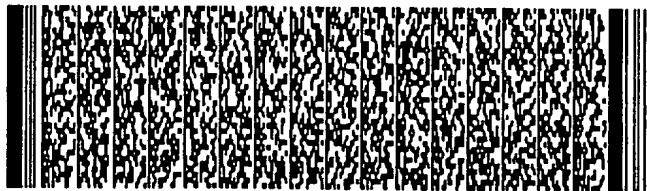
一驅動元件，因應該溫控感測器所感測之溫度，以驅動該風扇至一特定轉速；以及

一控制元件，電連接於該驅動元件和該溫控感測器，用以調整通過該溫控感測器之一第一電壓，其中該控制電路為一減法電路，藉由該減法電路中的三個電阻器所形成之一第二電壓以調整該第一電壓之電壓值，而縮小該風扇達到全速的溫度範圍。

17. 一種應用於風扇之馬達轉速控制裝置，其包括：

一溫控感測器，用以感測該風扇之周圍溫度；

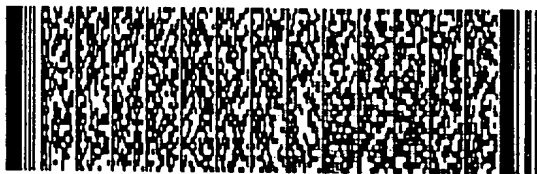
一驅動元件，因應該溫控感測器所感測之溫度，以驅



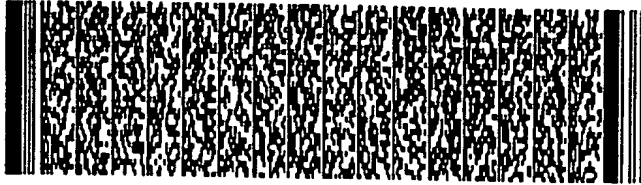
六、申請專利範圍

動該風扇至一特定轉速；以及

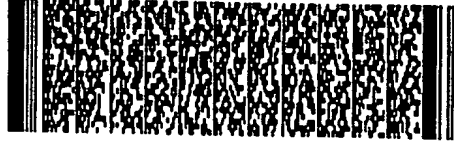
一控制元件，電連接於該驅動元件和該溫控感測器，用以調整通過該溫控感測器之一第一電壓，其中當該第一電壓大於該驅動元件之參考電壓時，該控制元件會輸出一與該參考電壓相同電壓值之電壓至該驅動元件，以維持該風扇於低速運轉；當該第一電壓小於該驅動元件之參考電壓時，藉由該控制元件以 $1/N$ 倍之速度減少輸出至該驅動元件的電壓，以使該風扇快速達到全速運轉的狀態。



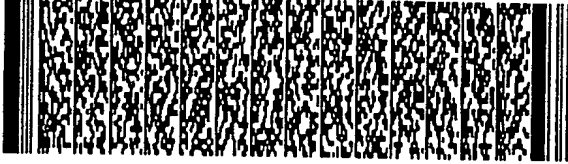
第 1/18 頁



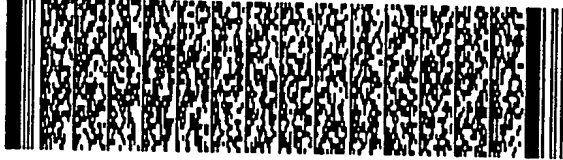
第 2/18 頁



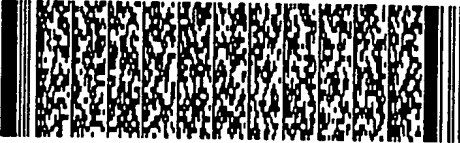
第 3/18 頁



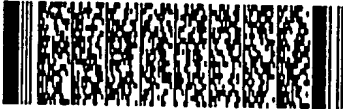
第 3/18 頁



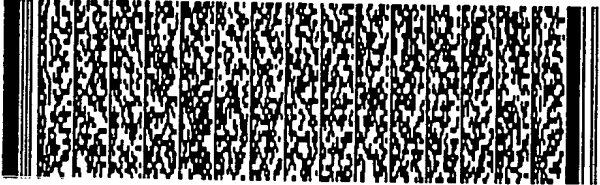
第 4/18 頁



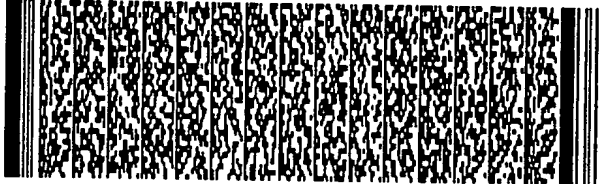
第 5/18 頁



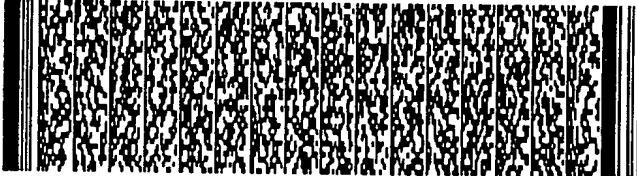
第 6/18 頁



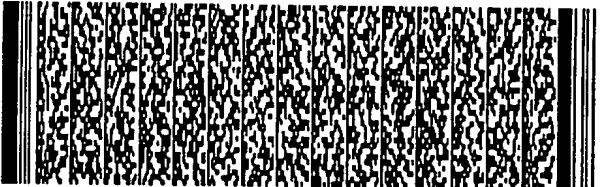
第 6/18 頁



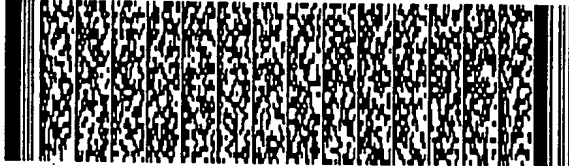
第 7/18 頁



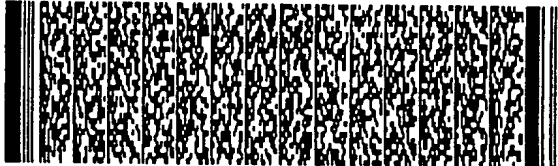
第 7/18 頁



第 8/18 頁



第 8/18 頁



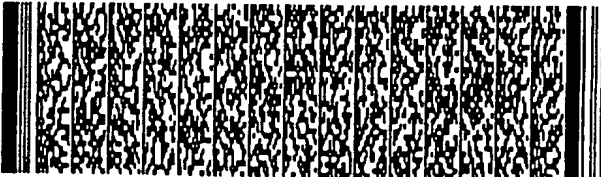
第 9/18 頁



第 9/18 頁



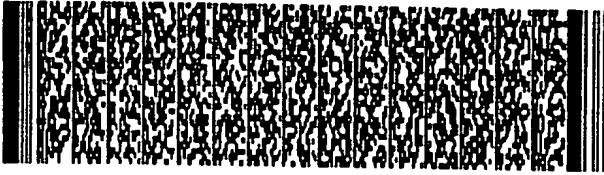
第 10/18 頁



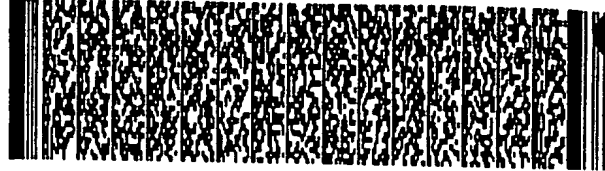
第 10/18 頁



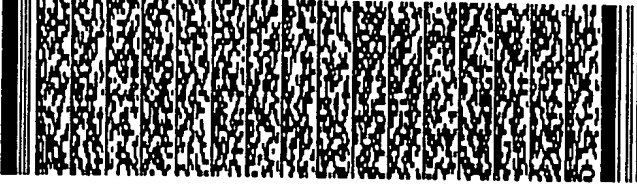
第 11/18 頁



第 11/18 頁



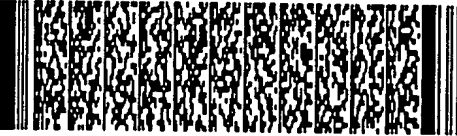
第 12/18 頁



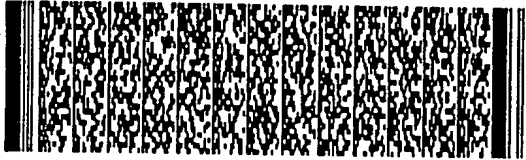
第 13/18 頁



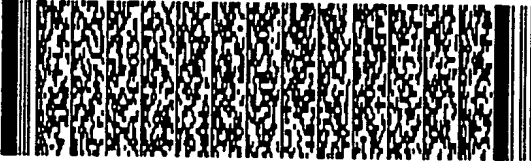
第 14/18 頁



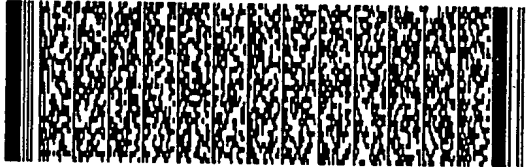
第 15/18 頁



第 15/18 頁



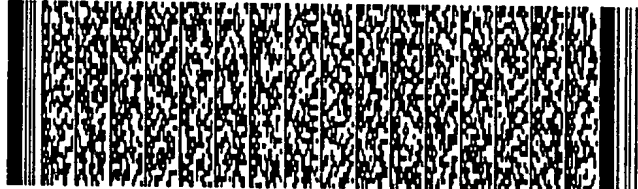
第 16/18 頁



第 16/18 頁



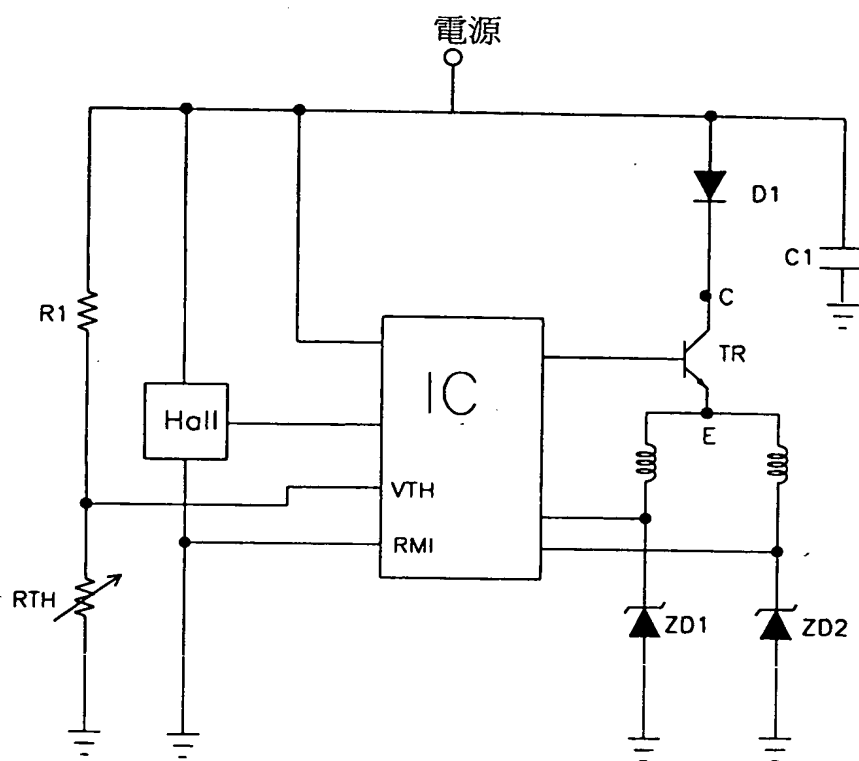
第 17/18 頁



第 18/18 頁



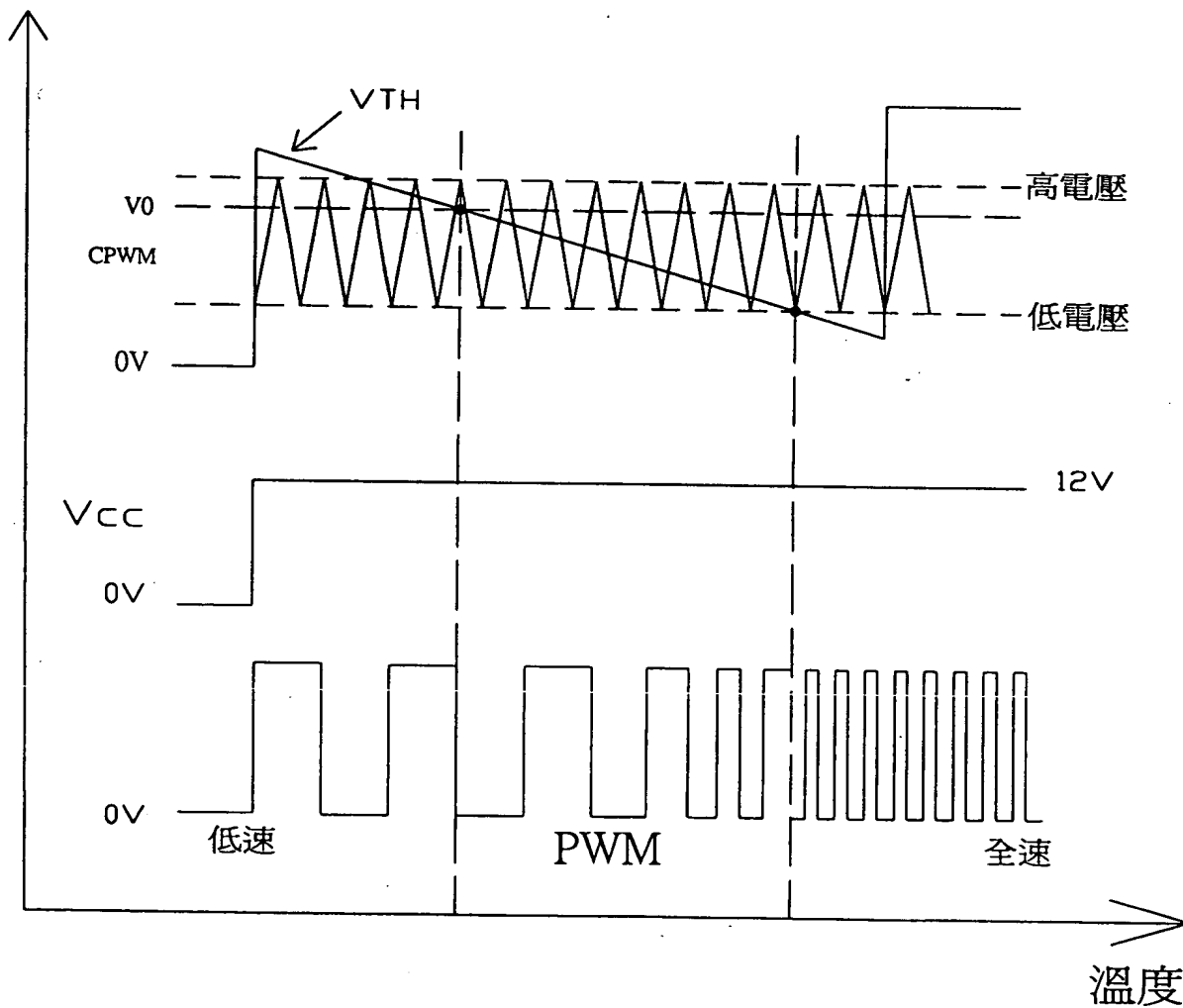
圖式



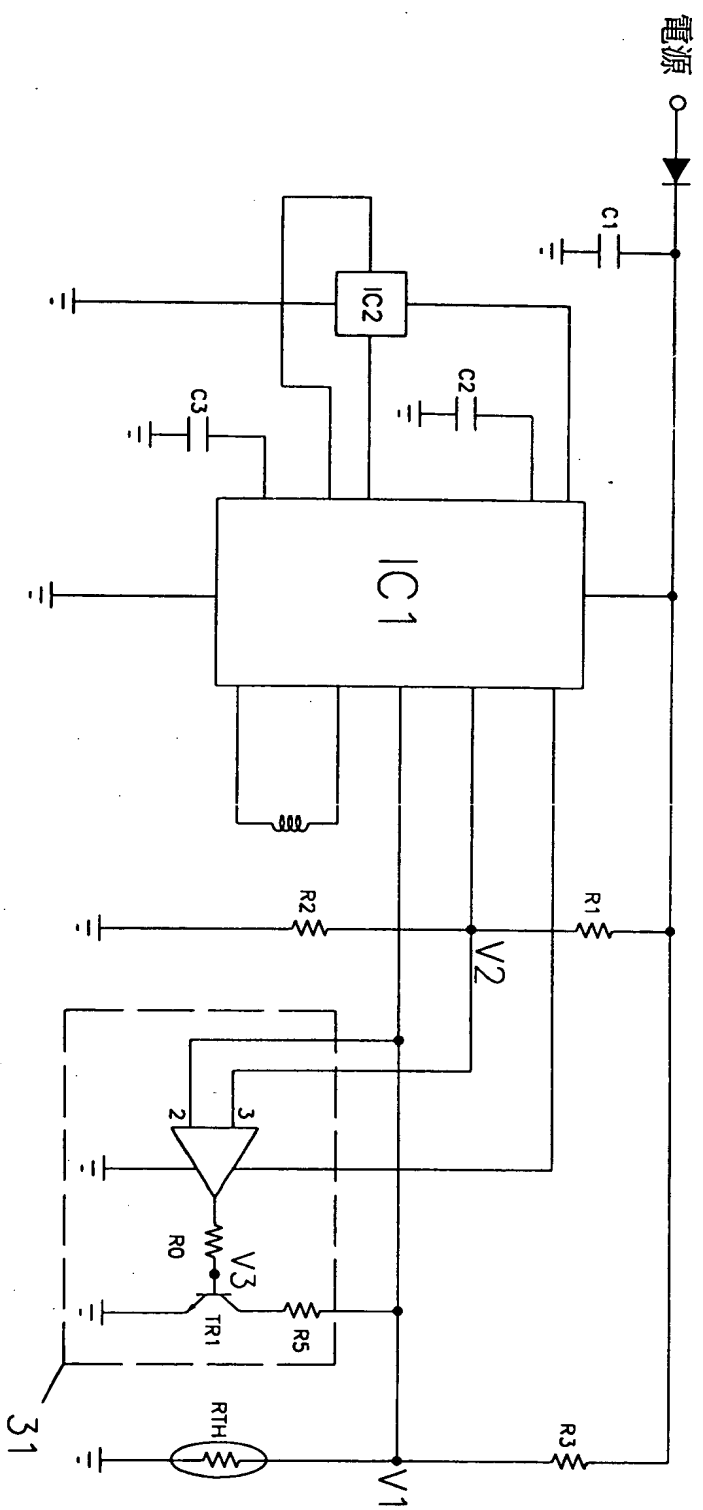
第1圖

圖式

電壓
(V)

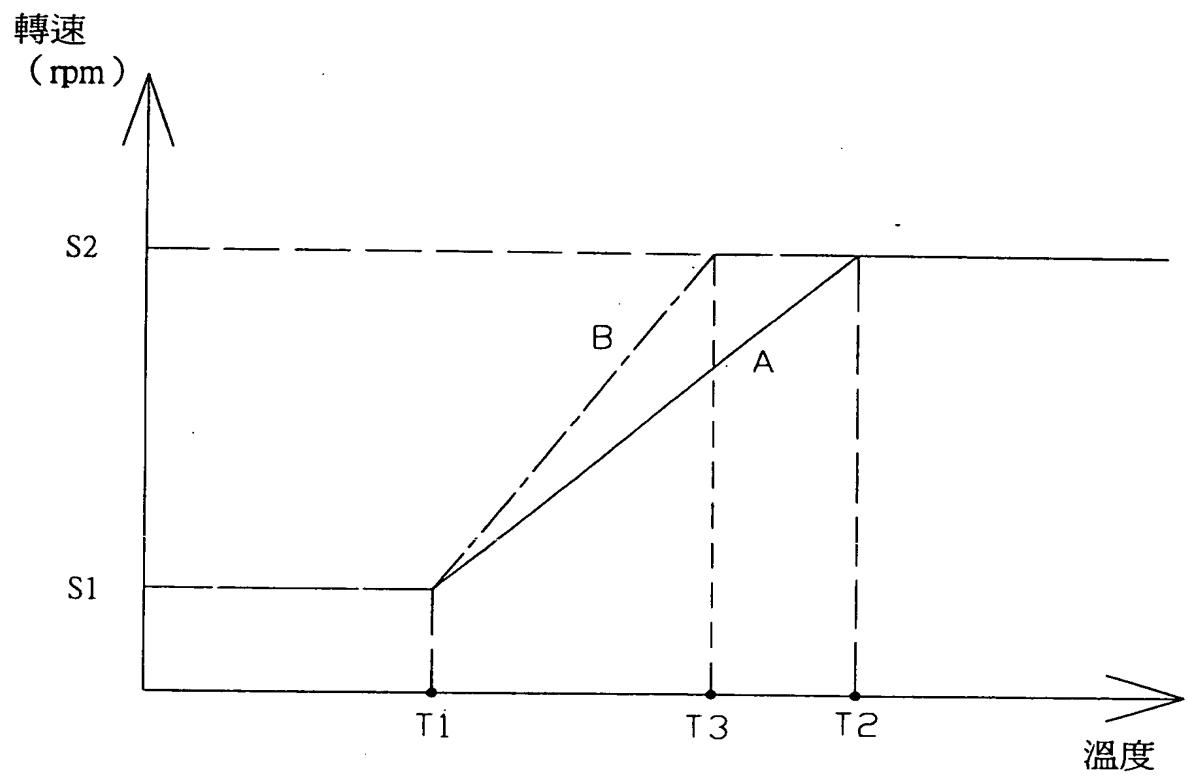


第2圖

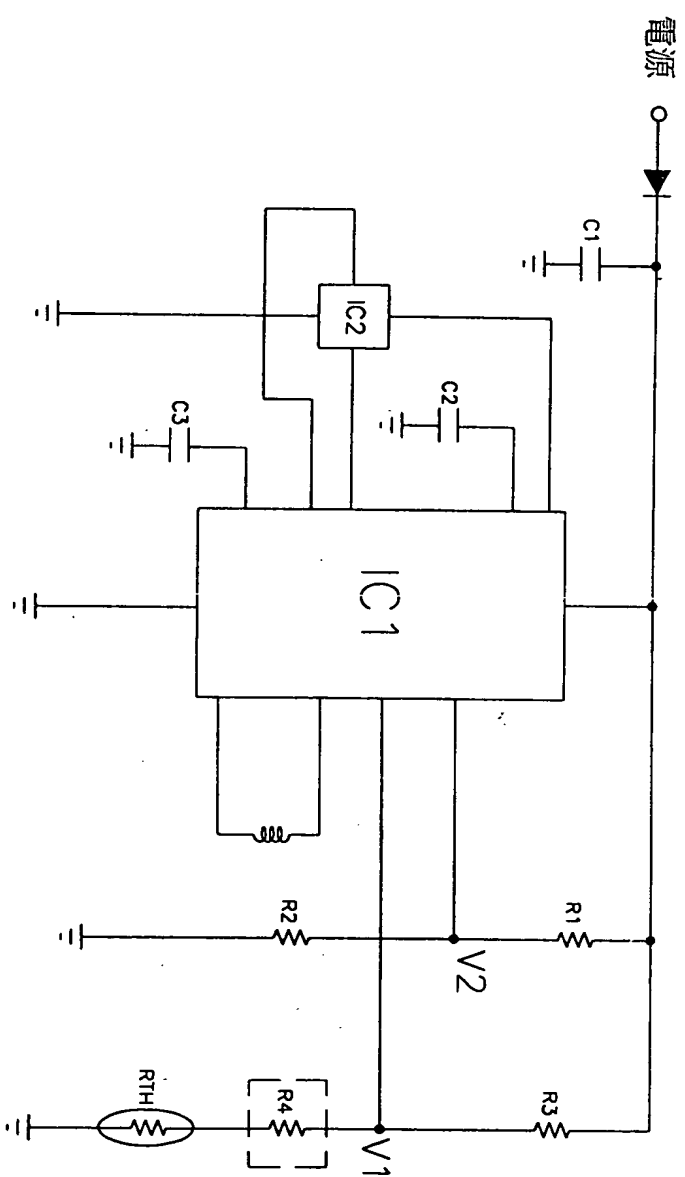


第3A圖

圖式

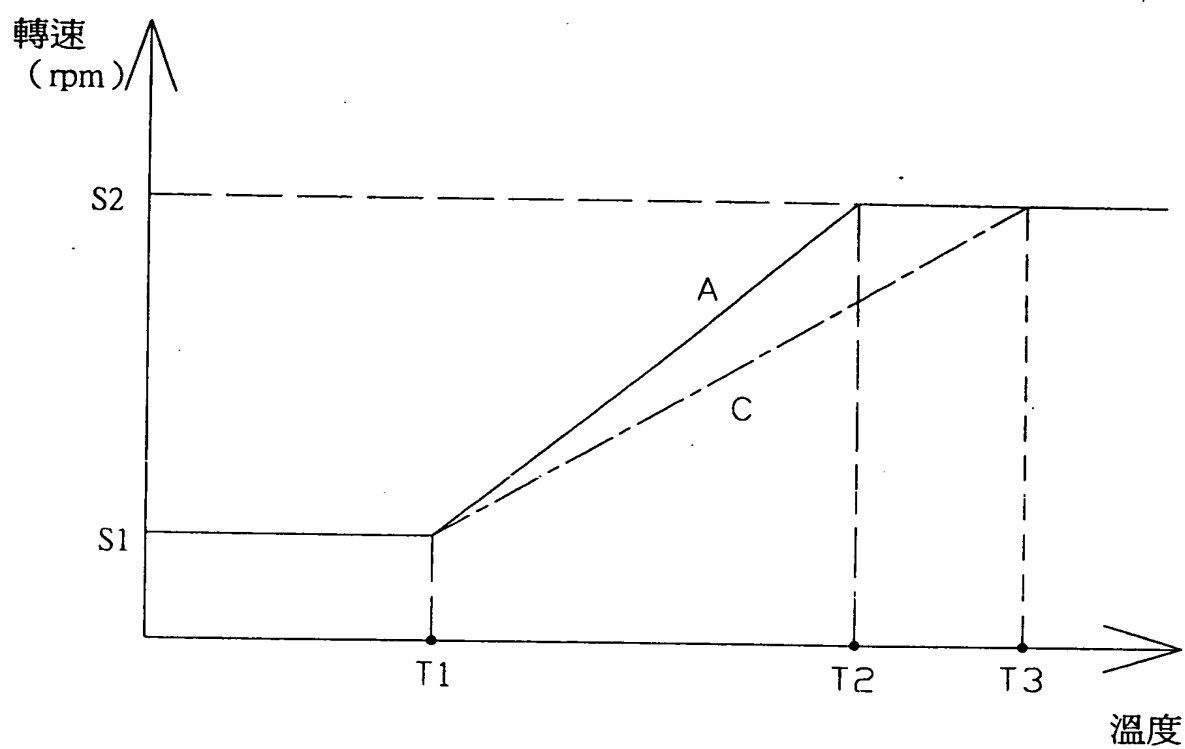


第3B圖

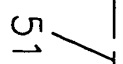


第4A圖

圖式

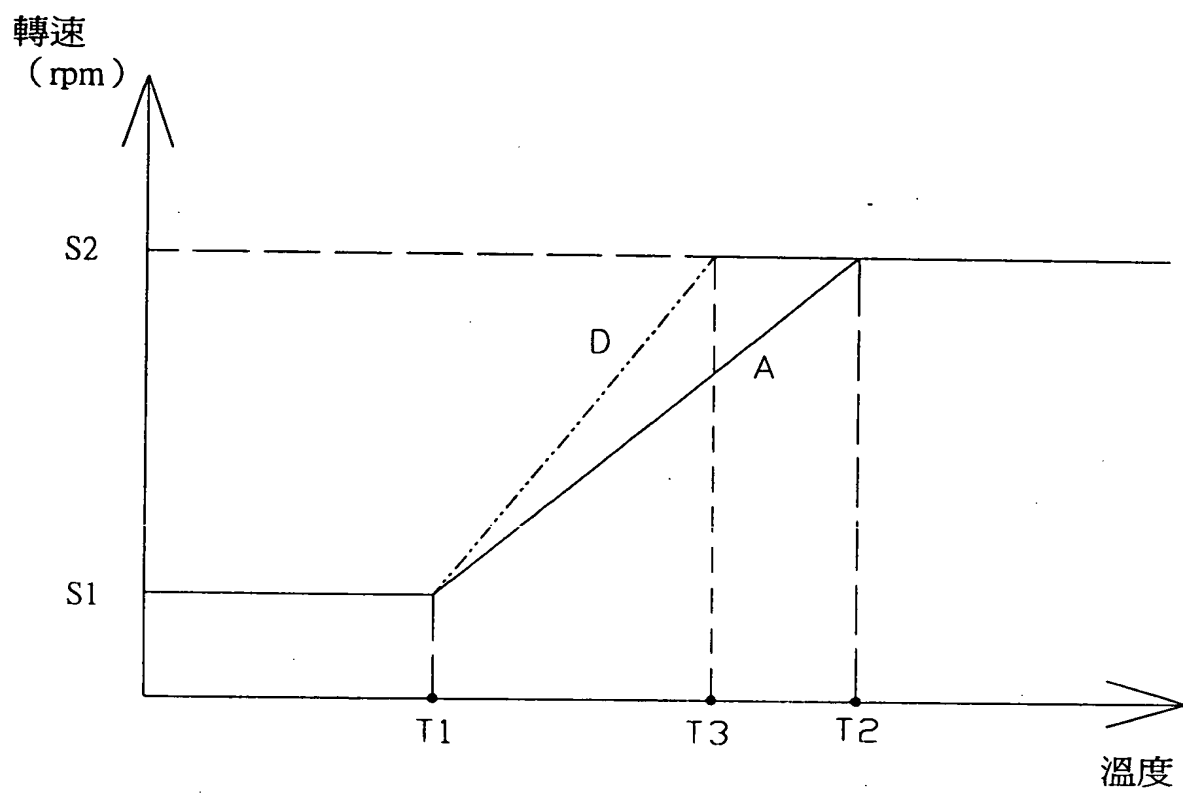


第4B圖

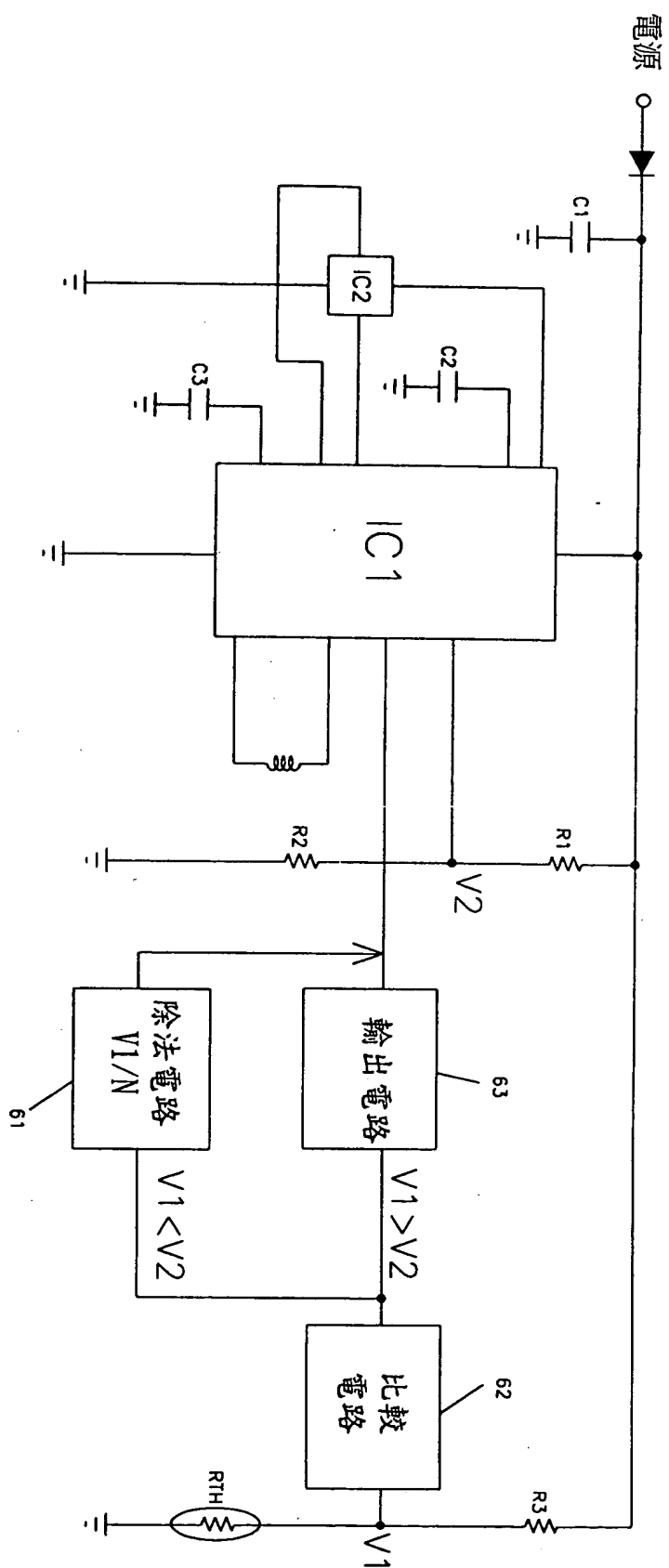


第5A圖

圖式



第5B圖



第6圖